

## Efektivitas *Problem Solving* Materi Asam-Basa dalam Meningkatkan HOTS Ditinjau dari Kemampuan Akademik

Hani Nabila\*, Ila Rosilawati, Nina Kadaritna

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

\*email: hany.nabila@gmail.com, Telp : +6285268974353

Received: July 3<sup>rd</sup>, 2018 Accepted: July 4<sup>th</sup>, 2018 Online Published: July 5<sup>th</sup>, 2018

**Abstract:** *The Effectiveness of Problem Solving on Acid-Base to Improve HOTS Based on Academic Ability.* This research was aimed to describe the effectiveness of problem solving on acid-base to improve HOTS based on academic ability. The method of this research was quasi experimental with the 2x2 factorial design. The population of this research were all students of XI science at SMAN in Bandarlampung. The samples were XI science 3 as experiment class and XI science 2 as control class. The t test and two ways ANOVA were used as data analysis. The result showed that was no interaction between learning by problem solving model with academic ability to higher order thinking skills, problem solving model effective on improving higher order thinking skills, and higher other thinking skills by problem solving model to student who has a higher academic ability with n-gain high category more than medium and low students academic ability.

**Keywords:** *academic ability, HOTS, acid-base, problem solving model.*

**Abstrak:** **Efektivitas *Problem Solving* Materi Asam-Basa dalam Meningkatkan HOTS Ditinjau dari Kemampuan Akademik.** Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *problem solving* materi asam basa dalam meningkatkan HOTS ditinjau dari kemampuan akademik. Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN di Bandarlampung. Sampel penelitian adalah kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Analisis data menggunakan uji-t dan ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model *problem solving* dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, model *problem solving* efektif meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menggunakan model *problem solving* pada siswa berkemampuan akademik tinggi dengan kategori n-gain tinggi lebih banyak daripada siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah.

**Kata Kunci:** kemampuan akademik, HOTS, asam-basa, model *problem solving*.

### PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, terjadi transformasi besar-besaran dari masyarakat agraris menuju

masyarakat industri dan berlanjut ke masyarakat yang berpengetahuan (Soh, Arsyad dan Osman, 2010). Proses transformasi yang disebabkan oleh perkembangan teknologi

informasi dan komunikasi yang demikian pesat (Mukminan, 2014). Seluruh aspek kehidupan masyarakat saat ini telah terkena efek teknologi informasi dan komunikasi. Efek tersebut membuka persaingan baru di dalam dunia kerja (Nasution, 2011).

Salah satu cara untuk menghadapi persaingan dalam dunia kerja di era globalisasi saat ini adalah dengan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas (Oktarina, 2011; Wijaya, Sudjimat dan Nyoto, 2016). Untuk itu, manusia dituntut agar memiliki kompetensi yang dibutuhkan era globalisasi saat ini, kompetensi tersebut yakni mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah, mampu berkomunikasi dan bekerja sama, mampu mencipta dan memperbaharui, mampu dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, mampu memahami dan menggunakan berbagai media komunikasi (BSNP, 2010).

Pendidikan menjadi salah satu jalur untuk mencapai kompetensi tersebut (Mukminan, 2014). Pendidikan dituntut untuk dapat mendidik dan menghasilkan lulusan berkualitas yang mampu bersaing di era globalisasi. Keberhasilan dalam menghasilkan lulusan berkualitas akan didapat ketika siswa mampu untuk berpikir tingkat tinggi, dimana siswa tidak hanya mengingat, menghafal, dan memahami suatu konsep saja, melainkan siswa dapat menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta suatu konsep sebaik mungkin (Laily, 2013; Anderson dan Krathwohl, 2001; Julianingsih, 2017).

Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat dibutuhkan siswa untuk menghadapi

masalah di dunia nyata (*real life*). Dengan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, siswa akan menjadi pemikir yang mandiri, dapat memahami hal-hal yang kompleks yang akan menjadikan siswa terbiasa menghadapi permasalahan yang sulit, dan mampu mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah tersimpan untuk menemukan suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit dipecahkan (Widodo dan Kadarwati, 2013; Hayon, Wariani dan Bria, 2017).

Menurut Survey yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) menggunakan tes *Programme Internationale for Student Assesment* (PISA) tahun 2015, Indonesia menempati peringkat 62 dari 70 negara yang mengikuti tes PISA (OECD, 2018). Ramadhan dan Wasis (2013) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal PISA lebih dominan pada level C2 (memahami) dengan presentase 50% dari seluruh soal PISA. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia berada di peringkat bawah berdasarkan penilaian berskala Internasional seperti PISA (Iffa, Fakhruddin dan Yenita, 2017).

Rendahnya kemampuan siswa Indonesia berdasarkan tes PISA bisa jadi disebabkan karena tolak ukur keberhasilan siswa hanya terletak pada Ujian Nasional (UN) yang lebih menekankan keterampilan berpikir tingkat rendah, namun masih sangat sedikit mengukur taraf berpikir tingkat tinggi (Oktiningrum, 2014; Jati, 2015). Lebih lanjut Satrisman (2013) dalam penelitiannya mengenai analisis soal UN kimia tahun 2013 menunjukkan bahwa hanya enam butir soal dengan

persentase 15% yang dikategorikan ke dalam soal pada jenjang analisis (C4), 35% pada jenjang mengaplikasi (C3), 27,5% pada jenjang memahami (C2) dan 22,5% pada jenjang mengingat (C1).

Data di atas diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA Negeri di Bandar Lampung, pembelajaran kimia masih secara konvensional, siswa cenderung mencatat dan menghafal materi saja. Soal-soal tes yang digunakan juga masih berada di tingkat proses kognitif C1-C3 (mengingat, memahami dan menerapkan), sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi masih kurang terlatih.

Berdasarkan kondisi demikian, pemerintah perlu memperbaiki mutu pendidikan, sebab dengan mutu pendidikan yang baik diharapkan muncul generasi penerus bangsa yang berkualitas (Saifulloh, Muhibbin dan Hermanto, 2012). Perbaikan yang dimaksud yakni perubahan pembelajaran dari pembelajaran berpikir tingkat rendah menuju pembelajaran yang dapat melatih berpikir tingkat tinggi siswa serta memberdayakan potensi siswa berdasarkan karakteristik dalam kemampuan akademiknya (Redhana, 2010; Karmana, 2011).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dicapai sejalan dengan diterapkannya kurikulum 2013 (Anasy, 2016). Pemberlakuan kurikulum 2013 di sekolah menuntut adanya penggunaan model-model pembelajaran konstruktivistik (Mayasari dan Adawiyah, 2015). Konstruktivisme mendorong pengalaman belajar (*experimental learning*), keterampilan belajar (*hands on learning*) serta

pembelajaran kolaboratif (*collaborative learning*) dan diadopsi dengan baik di ranah pendidikan (Li & Guo, 2015). Menurut Widodo dan Kadarwati (2013) model pembelajaran *problem solving* cocok untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, karena muara dari pola berpikir tingkat tinggi adalah pemecahan masalah.

Adapun tahapan pembelajaran dalam model *problem solving* adalah mengorientasi siswa pada masalah yang jelas untuk dipecahkan, mencari data atau keterangan yang dapat digunakan siswa untuk menyelesaikan permasalahan, menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut, menguji kebenaran jawaban sementara tersebut dengan mencari data dan menganalisis data, menarik kesimpulan (Djamarah dan Zain, 2010).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi ternyata memiliki hubungan dengan kemampuan akademik yang tercermin dalam hasil belajar (Krishnawat dan Suryani, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hayon, Wariani dan Bria (2017), ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi terhadap hasil belajar siswa, hal tersebut dapat menandakan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap kemampuan akademik siswa.

Kemampuan akademik siswa diklasifikasi menjadi tiga yaitu kemampuan akademik tinggi, kemampuan akademik sedang dan kemampuan akademik rendah. Siswa berkemampuan akademik tinggi cenderung mempunyai prestasi belajar lebih tinggi dibandingkan dengan siswa berkemampuan akademik rendah (Nasution, 2000).

Berdasarkan uraian tersebut dalam artikel ini akan dipaparkan mengenai efektivitas model pembelajaran *problem solving* pada materi asam basa dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa ditinjau dari kemampuan akademik siswa.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2 (Frankel, Wallen dan Hyun, 2012). Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini, adalah variabel bebas, yaitu pembelajaran menggunakan model *problem solving* dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi asam basa. Variabel kontrol adalah materi asam basa dan guru. Variabel moderat adalah kemampuan akademik siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN di Bandarlampung tahun pelajaran 2017/2018 yang tersebar dalam empat kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini diambil 2 kelas, yakni siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 2 yang berjumlah 63 siswa. Kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama berupa hasil pretes dan postes keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi asam basa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data pendukung yakni nilai ulangan harian kesetimbangan kimia dan data sikap ilmiah siswa selama mengikuti

pembelajaran di dalam kelas. Sumber data yaitu seluruh siswa kelas eksperimen dan kontrol.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal pretes dan postes yang dilengkapi dengan rubrik penilaian, LKS yang digunakan berbasis *problem solving* dengan karakteristik pemecahan masalah materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari dan LKS konvensional yang hanya berisi rangkuman materi dan latihan soal dan lembar observasi sikap ilmiah yang dilengkapi dengan rubrik penilaian. Instrumen ini telah dilakukan uji validitas isi menggunakan cara *judgement*.

Kemampuan akademik siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah. Pengelompokkan kemampuan akademik siswa dilakukan dengan memberikan penggambaran data yaitu dengan distribusi frekuensi nilai ulangan materi kesetimbangan kimia.

Tabel 1. Pengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan akademik

Kemampuan Akademik	Jumlah Siswa	
	Eksperimen	Kontrol
Tinggi	8	5
Sedang	9	10
Rendah	15	16
Total	32	31

Setelah diperoleh sampel penelitian, selanjutnya dilakukan pretes untuk mengetahui kemampuan awal kedua sampel penelitian. Data skor pretes dikelas eksperimen dan kontrol yang diperoleh kemudian diubah menjadi nilai dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Kedua sampel penelitian harus memiliki kemampuan awal sama. Oleh karena itu, perlu dilakukan *statistical matching* menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat.

Pada uji normalitas kriteria ujinya yaitu, terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$  atau  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  taraf signifikan 5% artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada uji homogenitas kriteria ujinya yaitu, terima  $H_0$  jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikan 5% artinya kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen.

Sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan yaitu, uji  $t$ . Kriteria uji  $t$  yaitu, terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikan 5% artinya rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa di kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan perlakuan dengan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol lalu dilakukan postes. Data nilai pretes dan postes digunakan untuk menghitung *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, rumus *n-gain* adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\%S_f - \%S_i}{100 - \%S_i}$$

Keterangan :  $S_f$  adalah nilai postes dan  $S_i$  adalah nilai pretes. Kriteria *n-gain* “tinggi” jika  $\langle g \rangle > 0,7$ ; *n-gain* “sedang” jika  $0,3 < \langle g \rangle <$

$0,7$ ; *n-gain* “rendah” jika  $\langle g \rangle < 0,3$ .

Setelah *n-gain* diperoleh, selanjutnya menghitung persentase siswa berkemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah pada setiap kategori *n-gain* dengan rumus sebagai berikut:

$$\% = \sum \frac{\text{kategori } \langle g \rangle \text{ siswa}}{\text{siswa KA (tinggi/sedang/rendah)}}$$

Keterangan : KA adalah kemampuan akademik. *n-gain* yang diperoleh selanjutnya untuk pengujian hipotesis.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan setelah uji normalitas dan uji homogenitas yang hasilnya adalah normal dan homogen, maka dilakukan pengujian hipotesis dengan analisis varians dua jalur (*two way ANOVA*). Untuk hipotesis 1 dan 2 menggunakan analisis varians dua jalur (*two way ANOVA*) dengan program SPSS 22.0 *for windows* dan desain faktorial 2 x 2.

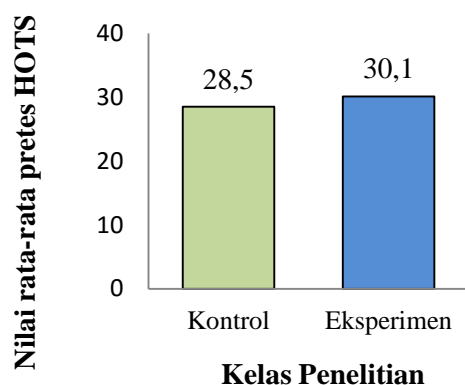
Hipotesis 1.  $H_0$ : tidak terdapat interaksi antara pembelajaran yang menggunakan model *problem solving* dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi asam basa.  $H_1$ : terdapat interaksi antara pembelajaran yang menggunakan model *problem solving* dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi asam basa.

Hipotesis 2.  $H_0$ : rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran menggunakan model *problem solving* lebih rendah atau sama dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada

materi asam basa.  $H_1$ : rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran menggunakan model *problem solving* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi asam basa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh data berupa nilai pretes dan postes keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi awal kedua kelas cenderung sama. Setelah kemampuan awal berfikir siswa sama, dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji *t*.

Sebelum dilakukan uji *t* dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen terhadap nilai pretes keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas kontrol maupun eksperimen. Hasil uji *t* keterampilan berpikir tingkat tinggi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data normalitas nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir tingkat tinggi.

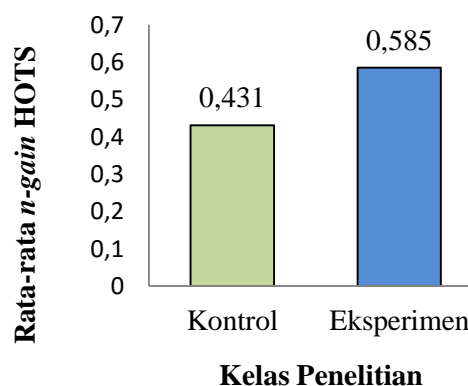
Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Hasil
Kontrol	4,52	7,81	Normal
Eksperimen	0,864	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 2 disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,62 dan  $F_{tabel}$  sebesar 1,83 maka disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji *t*. Hasil uji *t* diperoleh nilai  $t_{hitung}$  0,83 dan  $t_{tabel}$  1,99 maka disimpulkan bahwa terima  $H_0$ . Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama secara statistik.

Interaksi Antara Model Pembelajaran *Problem Solving* dengan Kemampuan Akademik Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Berikut data rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa:



Gambar 2. Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi

Pada Gambar 2 rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Sebelum dilakukan uji *ANOVA two ways* dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 3. Data normalitas *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Hasil
Kontrol	5,79	7,81	Normal
Eksperimen	4,97	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 3 disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,25 dan  $F_{tabel}$  sebesar 1,83 maka disimpulkan bahwa kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis 1 dengan uji *ANOVA two ways*.

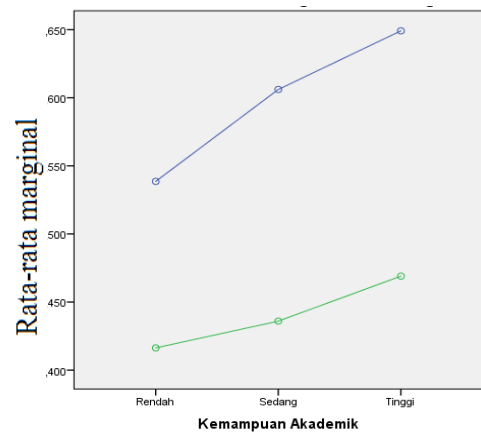
Hasil uji *ANOVA two ways* sebagai berikut:

Tabel 4. Data uji *ANOVA two ways n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kategori	Sig.	Hasil
ModelPembelajaran	0,00	Tolak $H_0$
ModelPembelajaran* KemampuanAkademik	0,746	Tolak $H_1$

Tabel 4 uji *ANOVA* dua jalur *n-gain* HOTS pada kategori model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki nilai Sig. 0,746 yang berarti bahwa terima  $H_0$ , yaitu tidak terdapat interaksi antara pembelajaran yang menggunakan model *problem solving* dengan

kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi asam basa. Berikut merupakan grafik interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi ditinjau dari kemampuan akademik.



Keterangan:

- : *Problem Solving*
- : Konvensional

Gambar 3. Grafik interaksi antara model *problem solving* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi ditinjau dari kemampuan akademik

Berdasarkan hasil uji *ANOVA two ways n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi pada kategori model pembelajaran dengan kemampuan akademik pada Tabel 3 dan Gambar 3 yang menunjukkan garis tidak saling silang, maka dapat disimpulkan terima  $H_0$ . Berdasarkan kesimpulan dapat diketahui bahwa model pembelajaran tidak memiliki interaksi dengan kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa tidak

dipengaruhi oleh kemampuan akademik, melainkan dipengaruhi oleh model pembelajaran *problem solving*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, Jamaludin, dan Bachtiar (2017) yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi antara model pembelajaran berbasis masalah berbantuan multimedia dengan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis.

Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Materi Asam Basa untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa.

Hasil uji *ANOVA two ways n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi pada kategori model pembelajaran pada Tabel 3 dapat disimpulkan tolak  $H_0$ , artinya model pembelajaran *problem solving* pada materi asam basa efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2016), Handayani dan Priatmoko (2013) bahwa pembelajaran *problem solving* dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi dan lebih baik daripada dengan pembelajaran tradisional.

Tahap merumuskan masalah, guru memunculkan permasalahan melalui fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dijelaskan melalui proses pembelajaran menggunakan LKS *problem solving*. Misalnya pada LKS 1, siswa merumuskan masalah dari fenomena larutan asam basa yang terdapat di kehidupan sehari-hari seperti air jeruk, air belimbing, air kapur dan air asam jawa yang dapat diidentifikasi dengan cara dicicipi, air aki dan larutan soda api yang tidak dapat diidentifikasi dengan cara dicicipi

Pada tahap ini siswa diarahkan untuk dapat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari wacana yang diberikan. Melalui kegiatan seperti mengidentifikasi, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada tingkatan menganalisis dapat dilatih. Hal ini sesuai dengan penelitian Djidu dan Jailani (2016) yang menyatakan bahwa aktifitas siswa dalam pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut adalah mengidentifikasi dan merumuskan hal-hal penting dari masalah.

Pada LKS 1 siswa kurang tepat dalam merumuskan masalah. Rata-rata siswa merumuskan masalah seperti “mengapa air sabun bersifat basa?” “mengapa air aki dapat menyebabkan iritasi pada kulit?”. Hal ini terjadi karena siswa belum mampu mengidentifikasi masalah dengan tepat dan tidak terlalu memahami masalah yang ada pada wacana yang diberikan karena siswa belum terbiasa diberi permasalahan oleh guru. Supaya tidak terjadi kesalahan lagi, guru harus lebih lagi untuk membimbing setiap kelompok mengidentifikasi dan memahami masalah yang ada di wacana sehingga siswa dapat merumuskan masalah yang berkaitan dengan wacana identifikasi larutan yang bersifat asam dan basa.

Pada LKS 2 siswa diarahkan untuk mengidentifikasi perbandingan keasaman dari jeruk pontianak dan jeruk pontianak. Melalui kegiatan mengidentifikasi perbandingan, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada tingkatan menganalisis dapat dilatih. Menurut Gibran, Yennita dan Irianti (2017) siswa dibiasakan untuk membandingkan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari untuk



membiasakan siswa dalam mengerjakan persoalan dengan baik.

Pada LKS 2, rumusan masalah yang ditulis siswa semakin baik dan benar dikarenakan siswa sudah semakin baik dalam mengidentifikasi perbedaan tingkat keasaman antara jeruk lemon dan jeruk pontianak. Siswa juga mulai terbiasa dengan permasalahan yang diberikan oleh guru.

Pada LKS 3, 4, 5 dan 6, sebagian besar kelompok sudah mampu dalam merumuskan masalah dengan baik dan sesuai dengan harapan guru.

Tahap selanjutnya yaitu mencari informasi yang mereka butuhkan dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi asam basa yang akan dipelajari siswa. Kegiatan mencari informasi dapat dilakukan dengan cara membaca buku, *browsing* internet, artikel, jurnal maupun bertanya kepada teman sekelompok dan lain-lain.

Pada LKS 1, banyak kelompok yang mencari informasi tidak sesuai dengan topik larutan asam basa. Hal ini dikarenakan siswa merumuskan masalah tidak tepat sehingga siswa kesulitan dalam mencari informasi, seperti “pH kapur  $> 7$ ”, “saat diuji dengan kertas lakmus, lakmus merah berubah menjadi biru”. Pencarian informasi tersebut tidak tepat, seharusnya cara mengidentifikasi larutan yang bersifat asam dan basa menggunakan indikator kertas lakmus.

Pada LKS 2, 3, 4, 5 dan 6, pencarian informasi yang dilakukan siswa sudah semakin baik karena rumusan masalah yang dibuat tepat sesuai dengan topik yang dibahas pada materi asam basa. Informasi yang telah diperoleh siswa akan dijadikan bahan dalam menyusun hipotesis. Menurut Maryani dan

Fatmawati (2015) proses menyusun hipotesis dilakukan dengan cara mengoptimalkan pengetahuan awal siswa. Penyusunan hipotesis sangat bergantung kepada penalaran siswa terhadap wacana, rumusan masalah, dan pencarian informasi yang diperoleh siswa.

Proses penyusunan hipotesis dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada kategori mencipta. Menurut Kusuma (2017) menciptakan merupakan proses kognitif yang melibatkan kemampuan mewujudkan suatu konsep ke dalam suatu produk. Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan proses kognitif menciptakan, jika peserta didik tersebut dapat membuat suatu produk baru yang merupakan reorganisasi dari beberapa konsep. Proses kognitif pada menciptakan meliputi penyusunan (*generating*), perencanaan (*planning*), dan produksi (*producing*).

Pada LKS 1, siswa masih banyak mengalami kesalahan dalam menyusun hipotesis. Hal ini dikarenakan rumusan masalah tidak sesuai dengan yang diharapkan guru dan siswa mengalami kesulitan dalam mencari informasi yang sesuai dengan rumusan masalah, seperti “bersifat korosif terhadap logam”, “mengubah lakmus merah menjadi biru”. Hipotesis tersebut tidak sesuai, seharusnya yang benar yakni cara mengidentifikasi larutan asam basa tanpa harus dicicipi adalah dengan menggunakan indikator kertas lakmus, asam menurut Arrhenius adalah spesi yang dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion  $H^+$ , sedangkan basa menurut Arrhenius adalah spesi yang dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion  $OH^-$ .

Pada LKS 2 dan LKS 3, sebagian kelompok sudah baik dalam menuliskan hipotesis dan sesuai dengan jawaban dari rumusan masalah yang dibuat.

Pada LKS 4, sebagian kelompok salah dalam menuliskan hipotesis dan tidak sesuai dengan jawaban dari rumusan masalah yang dibuat, seperti “derajat ionisasi adalah perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula, dan disimbolkan dengan  $\alpha$ ”. Hipotesis tersebut tidak sesuai, seharusnya hipotesis yang sesuai yakni, hubungan derajat ionisasi berbanding lurus dengan  $K_a$  dan  $K_b$ . Hal tersebut dapat terjadi karena ketidakpahaman siswa terhadap konsep  $K_a$ ,  $K_b$  dan derajat ionisasi sehingga siswa keliru dalam mencari informasi yang mengakibatkan hipotesis yang ditulis tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh guru. LKS 5 dan 6, sebagian kelompok sudah baik dalam menuliskan hipotesis dan sesuai dengan jawaban dari rumusan masalah yang dibuat.

Tahap selanjutnya yakni melakukan penyelidikan untuk menguji kebenaran hipotesis dengan melakukan pencarian data melalui kegiatan percobaan, mengamati tabel hasil percobaan, serta mencari informasi untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan rumusan masalah melalui buku dan internet.

Pada LKS 1, siswa membuktikan hipotesis yang telah ditulis sebelumnya melalui percobaan mengenai identifikasi larutan bersifat asam dan basa menggunakan indikator kertas lakmus. Kegiatan ini dilakukan untuk menyelidiki sifat dari suatu larutan tanpa harus dicicipi. Pada LKS 2, siswa melakukan percobaan mengenai tingkat keasaman dari

suatu larutan asam dan basa dengan menggunakan indikator universal. Kegiatan ini dilakukan untuk memahami konsep pH larutan asam basa. Pada LKS 5, siswa membuktikan hipotesis yang telah ditulis sebelumnya melalui percobaan mengenai penentuan trayek pH indikator alami. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan trayek pH indikator alami. Menurut Ibrahim (2002) suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah.

Pada LKS 3 dan LKS 4, siswa membuktikan hipotesis yang telah ditulis sebelumnya dengan cara menuliskan kembali data percobaan yang telah dilakukan pada LKS 2. Kegiatan ini dilakukan untuk mempermudah siswa dalam membuktikan hipotesis. Pada LKS 6, siswa membuktikan hipotesis yang telah ditulis sebelumnya dengan cara mengamati reaksi HCl dengan  $NH_3$  dan reaksi  $NH_3$  dan  $BF_3$ . Kegiatan ini dilakukan untuk mempermudah siswa dalam membuktikan hipotesis.

Setelah data diperoleh, selanjutnya yakni menganalisis data. guru memberikan pertanyaan yang membimbing siswa untuk dapat membuktikan kebenaran hipotesis yang telah mereka buat sebelumnya. Pada tahap ini, siswa menghubungkan pengetahuan yang sudah dimilikinya baik dalam informasi yang telah dicari dan percobaan atau data yang telah diperoleh dalam rangka menemukan konsep asam basa. Pada LKS 1, siswa diberikan 18 pertanyaan yang menuntun siswa untuk menemukan konsep asam basa. Pada tahap ini

tidak ada kesulitan yang dialami oleh siswa.

Pada LKS 2, LKS 3 dan LKS 4 mengenai konsep pH, kekuatan asam basa, hubungan derajat ionisasi dengan  $K_a$  dan  $K_b$ . Siswa dibimbing untuk dapat menemukan rumusan pH, pOH, derajat ionisasi, serta menjelaskan hubungan antara derajat ionisasi dengan  $K_a$  dan  $K_b$ . Pada tahap ini, siswa mengalami kesulitan seperti menjelaskan hubungan antara konsentrasi  $H^+$  dengan pH larutan asam. Hal ini disebabkan karena siswa mengalami kesulitan dalam mengubah hubungan antara konsentrasi  $H^+$  dengan pH larutan asam ke dalam persamaan matematis. Oleh sebab itu, guru harus lebih membimbing dan memperhatikan setiap jawaban siswa, ketika siswa bertanya atau mengalami kesulitan, guru membantu setiap kesulitan yang dialami siswa.

Pada LKS 5, siswa diberikan 11 pertanyaan yang menuntun siswa untuk menemukan konsep asam basa. Pada LKS 6, siswa diberikan 13 pertanyaan yang menuntun siswa untuk menemukan konsep asam basa. Pada tahap ini tidak ada kesulitan yang dialami oleh siswa.

Pada tahap menganalisis data, siswa akan mengidentifikasi, mengklasifikasi, menentukan, membandingkan, membedakan, dan mengecek kembali apakah hipotesis yang siswa buat tepat atau tidak. Kegiatan tersebut dapat melatih kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi siswa. Siswa akan melakukan analisis dan evaluasi untuk membuktikan hipotesis. Kemampuan analisis dan evaluasi akan melatih keterampilan berpikir

tingkat tinggi. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001) keterampilan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pada tahap akhir dari model pembelajaran *problem solving* siswa dituntut untuk dapat menarik suatu kesimpulan berdasarkan data yang telah mereka analisis sebelumnya. Tahap menarik kesimpulan dapat melatih kemampuan evaluasi dengan menghubungkan semua informasi yang telah diperoleh supaya mendapatkan kesimpulan yang tepat. Setelah siswa mendapatkan kesimpulan terhadap materi yang dipelajari, siswa mengecek kembali hipotesis yang telah disusun sebelumnya apakah tepat atau tidak. Kemudian siswa mempresentasikan di depan kelas dan dievaluasi oleh anggota kelompok lainnya.

Pembelajaran menggunakan model *problem solving* dapat melatih sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, teliti, kerja sama, tanggung jawab di tiap proses pembelajarannya.

**Deskripsi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Kemampuan Akademik pada Pembelajaran Menggunakan Model *Problem Solving* Pada Materi Asam Basa**

Setelah diperoleh perhitungan *n-gain* setiap siswa, kemudian menghitung persentase *n-gain* siswa kemampuan akademik tinggi, kemampuan akademik sedang, dan kemampuan akademik rendah setiap kategori *n-gain* pada kelas eksperimen. Hasil perhitungan persentase *n-gain* siswa berdasarkan kemampuan akademik tinggi, kemampuan akademik sedang dan rendah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase *n-gain* siswa berdasarkan kemampuan akademik

Kategori <i>n-gain</i>	Kemampuan Akademik		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Tinggi	62,5%	55,56%	20%
Sedang	37,5%	44,44%	80%
Rendah	0	0	0

Berdasarkan Tabel 5 perbedaan *n-gain* kemampuan akademik siswa sejalan dengan teori yang disampaikan oleh Nasution (dalam Muhfaroyin 2009) yang mengatakan bahwa peserta didik dengan tingkat kemampuan akademik berbeda diberi pembelajaran yang sama, maka hasil belajarnya akan berbeda.

Model pembelajaran *problem solving* memiliki sintaks yang mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Karakter pembentukan kelompok belajar yang heterogen dalam model *problem solving* mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa terutama siswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah.

Pembentukan kelompok belajar yang heterogen membuat setiap siswa memiliki tanggung jawab dalam kesuksesan kelompoknya, akibatnya mereka dapat saling membantu untuk mengetahui dimana, apa dan bagaimana mereka mempelajari informasi itu (Apriyani, dkk., 2017). Dengan demikian, pembentukan kelompok belajar yang heterogen dalam pembelajaran menggunakan model *problem solving*, dapat menjadikan siswa belajar lebih aktif.

Siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah dapat menguasai konsep dengan bantuan siswa

berkemampuan akademik tinggi. Siswa berkemampuan akademik tinggi lebih mudah dalam memahami suatu konsep pelajaran. Hal ini didukung oleh penelitian Nurmaliah (2013) yang menyatakan bahwa kemampuan awal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir, dan siswa berkemampuan awal tinggi tingkat penalarannya juga tinggi. Siswa yang penalarannya lebih tinggi, mampu menguji hipotesis keilmuan maupun mengidentifikasi variabel, serta lebih mampu dalam menganalisis data (Corebima, 2005).

Siswa berkemampuan akademik tinggi yang telah memahami konsep pelajaran dengan penalarannya, memberikan penjelasan kepada siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah yang belum menguasai konsep pelajaran. Bantuan siswa berkemampuan akademik tinggi akan membantu siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah untuk mensejajarkan keterampilan berpikir tingkat tingginya dengan siswa yang berkemampuan akademik tinggi. Bantuan tersebut seperti tutorial sebaya. Hal ini didukung oleh penelitian Wulaningsih, Prayitno dan Probosar (2012) yang menyatakan bahwa tutorial sebaya siswa berkemampuan akademik tinggi mendorong siswa berkemampuan akademik rendah dan sedang mampu memasuki zona perkembangan proksimalnya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pembelajaran menggunakan model *problem solving* dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi

asam basa, pembelajaran menggunakan model *problem solving* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi asam basa dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi asam basa menggunakan model *problem solving* pada siswa berkemampuan akademik tinggi dengan kategori *n-gain* tinggi lebih banyak daripada siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Anasy, Zaharil. 2016. HOTS (Higher Order Thinking Skill) In Reading Exercise. *Journal of Education TARBIYA in Muslim Society*, 3(1), 51-63.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, In.
- Apriyani, L., I. Nurlaelah, I. Setiawati. 2017. Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa pada Materi Biologi. *Quagga*, 9(1), 41-53.
- BNSP. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.
- Corebima, A. D. 2007. Metakognisi Suatu Ringkasan Kajian. *Makalah*. Jogjakarta: Diklat Guru Mata Pelajaran Biologi.
- Djamarah, S.B., dan A. Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Djidu, H., dan Jailani. 2016. Aktivitas Pembelajaran Matematika yang Dapat Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*, 312-320.
- Frankel, J. R., N. E. Wallen dan H.H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Reesearche in Education*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Gibran, Yannita dan M. Irianti. 2017. The Use oH HOTS Student Worksheet to Improve High Order Thinking Skills of The Students At XI Grade of SMA Negeri 8 Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa FKIP*, 1-7.
- Handayani, R., dan S. Priatmoko. 2013. Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skills) Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(1), 1051-1062.
- Hayon, V. H. B., T. Wariani, dan C. Bria. 2017. Pengaruh Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking) Terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Pokok Laju Reaksi Mahasiswa Semester I Program Studi Pendidikan Kimia Unwira Kupang Tahun Akademik 2016/2017. *Seminar Nasional Pendidikan Sains II UKSW*, 309-316.
- Ibrahim. 2002. *Pembelajaran Masa Kini*. Jakarta: Sekarmita.
- Iffa, U., Fakhruddin, dan Yennita. 2017. Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) siswa SMP 1 Salo dalam Menyelesaikan Soal Ujian Nasional IPA Fisika Tingkat

- SMP/MTs. *Jurnal Online Mahasiswa FKIP*, 4(1), 1-8.
- Jati, A.D.A. 2015. Pengembangan dan Validasi Virtual Tes untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Julianingsih, 2017. Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa di SMP. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Karmana, I.W. 2011. Strategi Pembelajaran, Kemampuan Akademik, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(5), 378-386.
- Krishnawati, N., dan Y. Suryani. 2010. *Bahan Dasar Untuk Pelayanan Konseling Pada Satuan Pendidikan Menengah Jilid III*. Jakarta: Grasindo.
- Kurniawan, H. 2016. Efektivitas Pembelajaran Problem Solving Terhadap Keterampilan Berpikir Matematis. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*, 47-56.
- Kusuma, D.K., U. Rosidin, Abdurrahman, dan A. Suyatna. 2017. The Development of Higher Order Thinkig Skills (HOTS) Instrument Assessment In Physiscs Study. *Journal of Research & Method in Education*, 7(1), 26-32.
- Laily, N.R. 2013. Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. *Jurnal Unswagati*, 9(1).
- Li, L., dan Guo, R. 2015. A Student Centered Guest Lecturing: A Constructivism Approach to Promote Student Engagement. *Journal of Instructional Pedagogies*, 15.
- Maryani, I., dan L. Fatmawati. 2015. *Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar (Teori dan Praktik)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Mayasari, R., dan R. Adawiyah. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi di SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(3), 255-262.
- Muhfahroyin. 2009. Pengaruh Strategi Think Pair Share (TPS) dan Kemampuan Akademik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kota Metro. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 16(2), 107-113.
- Mukminan. 2014. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pendayagunaan Teknologi Pendidikan. *Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, 1-10.
- Nasution, Z. 2011. Konsekuensi Sosial Media Teknologi Komunikasi Bagi Masyarakat. *Jurnal Reformasi*, 1(1), 37-41.
- Nasution. 2000. *Berbagi Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurmaliah, C. 2013. Analisis Keterampilan Metakognisi Siswa SMP Negeri di Kota Malang Berdasarkan Kemampuan Awal, Tingkat Kelas, dan Jenis Kelamin. *Jurnal Pendidikan*, 18-20.
- OECD. 2018. *PISA 2015 Assessment*

- and Analytica Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. [Online]. Tersedia:  
<https://www.oecd.org/psa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Oktarina, N. 2011. Peranan Pendidikan Global dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia. *Jurnal Pendidikan*, 189-198.
- Oktiningrum, W. 2014. Evaluasi Ujian Nasional (UN), PISA dan TIMSS. [Online]. Tersedia:  
<https://www.slideshare.net/wuliemasihberjuang/pro-dan-kontra-ujian-nasiona>.
- Ramadhan, D., dan Wasis. 2013. Analisis Perbandingan Level Kognitif dan Keterampilan Proses Sains dalam Standar Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal *Trends In International Mathematics and Science Study* (TIMSS), dan Soal *Programme For International Student Assessment* (PISA). *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(1), 20-25.
- Redhana, I.W. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Peta Argumen terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Topik Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(17), 141-148.
- Saifulloh, M., Z. Muhibbin, dan Hermanto. 2012. Strategi Peningkatan Mutu Pendidikan di Sekolah. *Jurnal Sosial Humaniora*, 5(2), 206-217.
- Satrisman, A. 2013. Analisis Soal Ujian Nasional Kimia SMA Tahun 2013 Berdasarkan Taksonomi Bloom Dua Dimensi. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Soh, T.M.T., N. M. Arsad, dan K. Osman. 2010. The Relationship of 21<sup>st</sup> Century Skills on Students' Attitude and Perception towards Physics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 546-554.
- Widodo, T., dan S. Kadarwati. 2013. Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 32(1), 161- 171.
- Wijaya, E. Y., D.A. Sudjimat, dan A. Nyoto. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 263-277.
- Wulaningsih, S., B. A. Prayitno dan R. M. Probosar. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Keterampilan Proses Sains ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 33-43.